

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 030-536	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP2003/007043	International filing date (day/month/year) 03 June 2003 (03.06.2003)	Priority date (day/month/year) 04 June 2002 (04.06.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01M 4/02, 4/04, 10/40		
Applicant ITOCHU CORPORATION		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☒ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 08 December 2003 (08.12.2003)	Date of completion of this report 25 August 2004 (25.08.2004)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP2003/007043

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 2-13, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages 1, filed with the letter of 18 May 2004 (18.05.2004)
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 5-10, filed with the letter of 18 May 2004 (18.05.2004)
- ☒ the drawings:
 pages 1/10-10/10, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

- These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 1-4, 11
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP03/07043

IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.
- ☐ paid additional fees.
- ☐ paid additional fees under protest.
- ☒ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☒ complied with.
- ☐ not complied with for the following reasons:

The amendment dated 18 May, 2004 has made the respective claims satisfy the requirement of unity of invention.

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos. _____

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP03/07043

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	8	YES
	Claims	5-7, 9, 10	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	5-10	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	5-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

List of documents

The following documents are cited in the ISR:

Document 1: JP, 2002-42812, A (Yuasa Corp.), 8 February, 2002 (08.02.02), claims 1-5, paragraphs 0031, 0043, etc. (Family: none)

Document 2: JP, 2002-33103, A (Yuasa Corp.), 31 January, 2002 (31.01.02), claims 1-6, paragraphs 0036, 0041, etc. (Family: none)

Document 3: JP, 2002-110232, A (Yuasa Corp.), 12 April, 2002 (12.04.02), claims 1-6, paragraphs 0028, 0033, etc. (Family: none)

Document 4: JP, 2001-351612, A (Matsushita Battery Industrial Co., Ltd.), 21 December, 2001 (21.12.01), claims 1-5, etc. (Family: none)

Document 5: JP, 2000-285910, A (Kyocera Corp.), 13 October, 2000 (13.10.00), drawings, etc. (Family: none)

Document 6: JP, 2000-77061, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), claims 1-5, etc. (Family: none)

Document 7: JP, 9-97625, A (Seiko Instruments Inc.), 8 April, 1997 (08.04.97), claims 1-11, etc. (Family: none)

Explanation:

The subject matters of claims 5-7, 9 and 10 do not appear to be novel or to involve an inventive step in view of the descriptions of documents 1-3. Documents 1-3 respectively relate to a lithium secondary battery using lithium manganate as the active material of the positive electrode, and also describe that when an active material and a conductive material are mixed, for example, a planetary ball mill can be used. The documents also describe a material obviously rugged on the surface as the material of the current collector.

The subject matter of claim 8 does not appear to involve an inventive step in view documents 1-3 and 4-7. Documents 1-3 do not include any description concerning the "current collecting layer," but a method of forming a conductive material layer (consisting of a conductive auxiliary, binder, etc.) between a current collector and an active material layer is well known. It is not considered difficult to apply this method to the electrode structure of the invention described in any of documents 1-3.

Amendment under
PCT Article 34

SPECIFICATION

LITHIUM RECHARGEABLE BATTERY

5 Technical Field of the Invention

[0001] The present invention relates to lithium rechargeable batteries.

Background Art

[0002] Rechargeable nonaqueous electrolytic batteries are chemical batteries.
10 Upon charging and discharging of a battery, an electrical current which is applied from a current collecting material is sent toward a positive polarity material of a positive electrode layer, followed by reaction of the positive pole material of the positive electrode layer. This results in outward release of ions, which are then absorbed in a negative electrode layer. Adversely, during discharge, those ions
15 which were absorbed in the negative electrode layer are drawn out to return to the positive electrode layer. It has generally been believed that this reaction time controls charge/discharge speeds.

[0003] Additionally in rechargeable batteries, attempts have been made to fabricate an electrode structure by coating on a surface of current collecting
20 material a mixture of an active electrode material and an assistant agent for promotion of electrical conduction, and then bonding by the adhesive force of a binder the active electrode material and the conduction assistant to the surface of the current collecting material. Unfortunately, this approach is faced with a risk which follows: when an increased amount of conduction assistant is added in order
25 to enhance the electrical conductivity of the electrode structure, the binder increases in amount, resulting in a likewise increase in electrical resistance of the electrode structure.

[0004] Another approach is disclosed (see Published Japanese Patent Application No. JP-A-2000-58063), which adheres, without the use of any binder, a conductive

material to an active electrode material by vapor deposition or sputter techniques to thereby ensure that the resultant surface coverage factor falls into a range of from 40% to 80%. However, when coating the surface of active electrode material at such the increased coverage of 40-80%, it is doubtful that it is possible to
5 sufficiently derive the inherent characteristics and functions of the active electrode material. More specifically, it is also considered that a coated film can disturb or impede the release and absorption of ions by means of the active electrode material made of LiCoO_2 or the like, and that a membrane adhered by vapor deposition or sputtering to the active electrode material surface blocks a location for
10 reaction of the active electrode material. Note here that the presence of such membrane makes it difficult to enhance the electrical conductivity between active electrode materials, because it does not protrude from the active electrode material surface.

15 **Object of the Invention**

[0005] An object of the present invention is to enhance the electrical conductivity between active materials used for electrodes.

[0006] Alternatively, an object of this invention is to enhance the conductivity between an active electrode material and an electrical conduction assistant agent.

20 **[0007]** An alternative object of the invention is to enhance the conductivity between an active electrode material and a current collecting material.

CLAIMS

1. (Deleted)

2. (Deleted)

3. (Deleted)

5 4. (Deleted)

5. (Amended): A lithium rechargeable battery, comprising:

a current collecting material; and

an electrode structure having a conductor-mixed active electrode material
formed on or above a surface of the current collecting material, said conductor-
mixed active electrode material being obtained through processing of stirring and
10 mixing of an active electrode material with lithium and a conductive material
together with one or more hard balls.

6. (Amended): A lithium rechargeable battery according to claim 5, wherein
said active electrode material having the lithium is lithium manganate whereas the
15 conductive material is carbon.

7. (Amended) A lithium rechargeable battery according to claim 5, wherein
the current collecting material in contact with an electrode layer has a surface
having more than one recess portion.

8. (Amended) A lithium rechargeable battery according to claim 5, wherein
20 a current collector layer made of an electrical conduction assistant and an anchor
material are between the current collecting material and an electrode layer.

9. (Amended) A method of making a lithium rechargeable battery,
comprising the steps of making a conductor-mixed active electrode material by
stirring and mixing an active electrode material with lithium and a conductive
25 material together with hard balls, and attaching by a binder the conductor-mixed
active electrode material onto a surface of a current collecting material to thereby
form a positive electrode structure.

10. (Amended) A method of making a lithium rechargeable battery
according to claim 9, wherein the active electrode material is lithium manganate
30 whereas the conductive material is carbon.

11. (Deleted)

特 許 協 力 条 約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

REC'D 16 SEP 2004

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 030-536	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO3/07043	国際出願日 （日.月.年） 03.06.2003	優先日 （日.月.年） 04.06.2002
国際特許分類（IPC） Int.Cl. H01M 4/02, 4/04, 10/40		
出願人（氏名又は名称） 伊藤忠商事株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
（PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照）
この附属書類は、全部で 3 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☒ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 08.12.2003	国際予備審査報告を作成した日 25.08.2004	
名称及びあて先 日本国特許庁（IPEA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 植 前 充 司	4X 9445
電話番号 03-3581-1101 内線 3477		

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

- ☒ 明細書 第 2-13 ページ、出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 1 ページ、18.05.2004 付の書簡と共に提出されたもの

- ☒ 請求の範囲 第 _____ 項、出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 5-10 項、18.05.2004 付の書簡と共に提出されたもの

- ☒ 図面 第 1/10-10/10 ページ/図、出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 1-4, 11 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

IV. 発明の単一性の欠如

1. 請求の範囲の減縮又は追加手数料の納付の求めに対して、出願人は、

- ☐ 請求の範囲を減縮した。
- ☐ 追加手数料を納付した。
- ☐ 追加手数料の納付と共に異議を申立てた。
- ☒ 請求の範囲の減縮も、追加手数料の納付もしなかった。

2. ☐ 国際予備審査機関は、次の理由により発明の単一性の要件を満たしていないと判断したが、PCT規則68.1の規定に従い、請求の範囲の減縮及び追加手数料の納付を出願人に求めないこととした。

3. 国際予備審査機関は、PCT規則13.1、13.2及び13.3に規定する発明の単一性を次のように判断する。

- ☒ 満足する。
- ☐ 以下の理由により満足しない。

18.05.2004付けの補正により、請求の範囲各項間の単一性は満たすようになった。

4. したがって、この国際予備審査報告書を作成するに際して、国際出願の次の部分を、国際予備審査の対象にした。

- ☒ すべての部分
- ☐ 請求の範囲 _____ に関する部分

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲 8	有
	請求の範囲 5-7, 9, 10	無
進歩性(IS)	請求の範囲	有
	請求の範囲 5-10	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲 5-10	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

[文献一覧] 下記の文献は何れも国際調査報告において提示した文献である。

- JP 2002-42812 A (株式会社ユアサコーポレーション) 2002. 02. 08
請求項1-5、段落0031, 0043など (ファミリーなし)
- JP 2002-33103 A (株式会社ユアサコーポレーション) 2002. 01. 31
請求項1-6、段落0036, 0041など (ファミリーなし)
- JP 2002-110232 A (株式会社ユアサコーポレーション) 2002. 04. 12
請求項1-6、段落0028, 0033など (ファミリーなし)
- JP 2001-351612 A (松下電池工業株式会社) 2001. 12. 21
請求項1-5など (ファミリーなし)
- JP 2000-285910 A (京セラ株式会社) 2000. 10. 13
図面など (ファミリーなし)
- JP 2000-77061 A (三洋電機株式会社) 2000. 03. 14
請求項1-5など (ファミリーなし)
- JP 9-97625 A (セイコー電子工業株式会社) 1997. 04. 08
請求項1-11など (ファミリーなし)

[説明]

請求の範囲第5-7, 9, 10項は、文献1-3の記載から新規性・進歩性を有さない。文献1-3にはそれぞれ、マンガン酸リチウムを正極活物質に用いたリチウム二次電池に関して、活物質と導電材を混合するにあたり遊星ボールミルなどを用いることも記載されている。また集電体材料として、表面に凹凸をもつことが明らかな素材も記載されている。

請求の範囲第8項は、文献1-3及び文献4-7の記載から進歩性を有さない。文献1-3には、「集電層」に関する記載はないものの、集電体と活物質層の間に導電材層(導電助剤と結着剤等などからなる)を設ける手法は周知であり、この手法を文献1-3に記載された発明の電極構造に適用することに何ら困難性を見出すことはできない。

明 細 書

導電材混合電極活物質、電極構造、二次電池、及び導電材混合電極活物質の製造方法

5

発明の属する技術分野

本発明は、リチウム二次電池に関するものである。

背景技術

- 10 非水系電解質の二次電池は、化学電池であり、充放電などに際して集電材から印加される電流が正電極層の正極材に伝わり、正電極層の正極材が反応してイオンが放出され、負電極層に吸着される。逆に、放電時には、負電極層に吸着したイオンが放出されて正電極層に戻る。この反応時間が充放電速度を律速すると一般に考えられていた。
- 15 また、二次電池において、電極活物質と導電助剤とバインダの混合物を集電材表面に塗布し、バインダの接着力により集電材の表面に電極活物質と導電助剤を接着して電極構造を製造していた。そこで、電極構造の導電性を高めるために導電助剤を多く入れると、バインダの量が多くなり、結局、電極構造の抵抗を増大させる結果になった。
- 20 また、バインダを用いずに、電極活物質に導電材を蒸着、スパッタなどで被着し、それによる表面被覆率を40%～80%にする点が記載されている（特開2000-58063号公報参照）。しかし、電極活物質の表面を40%～80%も被覆すると、電極活物質の特性や機能を十分に引き出すことができるか疑問である。即ち、 LiCoO_2 などの電極活物質によるイオンの放出と吸引を被膜が妨げ、電極活物
- 25 質面への蒸着、スパッタによる皮膜が、電極活物質の反応場所を塞いでいるとも考えられる。また、皮膜は、電極活物質表面から突出していないので、電極活物質間の導電性を高めることが難しいと考えられる。

発明の目的

- 30 本発明は、電極活物質間の導電性を高めることを目的とする。
- 又は、本発明は、電極活物質と導電助剤間の導電性を高めることを目的とする。
- 又は、本発明は、電極活物質と集電材間の導電性を高めることを目的とする。

請 求 の 範 囲

1. (削除)

5 2. (削除)

3. (削除)

4. (削除)

10

5. (補正後)

集電材と、

リチウムを有する電極活物質と導電材を硬球と攪拌混合して処理して得られた導電材混合電極活物質を集電材の面上に形成してなる電極構造を有することを特徴とする、リチウム二次電池。

15

6. (補正後)

請求項5に記載のリチウム二次電池において、

リチウムを有する電極活物質はマンガン酸リチウムであり、導電材はカーボンであることを特徴とする、リチウム二次電池。

20

7. (補正後)

請求項5に記載のリチウム二次電池において、

電極層と接する集電材の表面が凹部を有することを特徴とする、リチウム二次電池。

25

8. (補正後)

請求項5に記載のリチウム二次電池において、

集電材と電極層の間に導電助材とアンカー物質からなる集電層を有することを特徴とする、リチウム二次電池。

30

9. (補正後)

リチウムを有する電極活物質と導電材を硬球と攪拌混合して導電材混合電極活物質を作成し、導電材混合電極活物質を集電材の面上にバインダで付着して、正極の電極構造を作成することを特徴とする、リチウム二次電池の製造方法。

5 10. (補正後)

請求項9に記載のリチウム二次電池の製造方法において、電極活物質は、マンガン酸リチウムであり、導電材はカーボンであることを特徴とする、リチウム二次電池の製造方法。

10 11. (削除)